

## 【補助事業概要の広報資料】

補助事業番号 23-95

補助事業名 平成23年度 回生機構付きエアモータ搭載自転車の開発 補助事業

補助事業者名 日本大学工学部機械工学科 吉田幸司

### 1 補助事業の概要

#### (1) 事業の目的

現在、自動車等から排出される有害排気ガスによる環境問題や省エネルギー問題が日本における重要な研究課題となっている。自動車ではハイブリッド化することで制動時の運動エネルギーを電氣的に回生し、非常に高い燃費を得ることができるようになった。しかし、ハイブリッド車用の電池はレアアース等、貴重で高価な原料が必要であり、電池の耐久性にも問題がある。そこで、圧縮空気によって作動し二酸化炭素等を全く排出しない環境に優しい動力源であるエアモータを用いて自転車を駆動することを試みる。また、エアモータは制動時の運動エネルギーを圧縮空気として回生することができる。よって、回生機構付きエアモータによって自転車を駆動することで現行のエンジンと同様に安価で耐久性のある原材料を用いた熱機関を実現することができる。この補助事業では、エアモータという電動アシスト自転車以外の新たな自転車用の動力源を開発することを目的とする。

#### (2) 実施内容



図1 回生機構付きエアモータ搭載自転車



図2 エアモータ

エアモータとは、圧縮空気によって出力を発生する機関である。よって、二酸化炭素を排出することなしに、車両を駆動することができる。現在、エアモータは、工業用に市販され産業用に用いられているが、車両を駆動するために使用された例はなく、動力回生機構を備えた車両駆動用のエアモータは、現在までに開発されたことはない。本補助事業では、車両に自転車を選定し、自転車を駆動する回生機構付きエアモータを設計し、製作した。

製作したエアモータの出力特性を明らかにするために、当研究室で新たに開発した電気動力計を用いて、回転数、供給空気圧力、供給空気流量がエアモータの出力特性に与える影響を実験的に明らかにした。なお、供給空気流量は吸気バルブタイミングを変化することで変化させた。

電気動力計の三相誘導電動モータを電気モータとして作動させることで、動力回生時にエアモータを空気圧縮機として使用する場合の動力回生特性を回転数と吐出圧力を変化させて測定した。

また、自動二輪車の走行抵抗測定法を応用し、惰走開始速度、指定速度、惰行時間測定開始速度及び測定終了速度等を、自転車に合うように適正に設定することで、自転車の走行抵抗を測定した。走行抵抗測定実験によって、乗員重量が走行抵抗に与える影響を実験的に求め、自転車駆動に必要なエアモータ出力を明らかにした。

## 2 予想される事業実施効果

回生機構付きエアモータは、圧縮空気によって出力を発生し、また空気圧縮機として正常に稼動することが実験的に明らかとなった。よって、実用化及び商品化のため

の耐久性及び安全性の検証を行う必要があるものの、自転車の駆動機関として実用化が可能である。また、モペット（エンジン付き自転車）へのエアモータの搭載を試みることによって、エンジン、エアモータ、ペダルによる三種類の走行を可能とし、制動時の回生によって、燃費を大幅に改善することが期待できる。

3 本事業により作成した印刷物等

SETC2012 (Small Engine Technology Conference 2012) 発表論文 (URL)

TFEC8 (8th KSME-JSME Thermal and Fluids Engineering Conference) 発表論文 (URL)

研究報告書

4 事業内容についての問い合わせ先

所属機関名： 日本大学工学部機械工学科吉田研究室（ニホンダイガクリコウガク  
ブキカイコウガッカヨシダケンキュウシツ）

住 所： 〒101-8308（半角）

東京都千代田区神田駿河台1-8

申 請 者： 役職名 教授 吉田幸司（ヨシダコウジ）

担 当 部 署： 日本大学工学部機械工学科吉田研究室（ニホンダイガクリコウガク  
ブキカイコウガッカヨシダケンキュウシツ）

E-mail： yoshida「AT」mecj.cst.nihon-u.ac.jp（[AT]を@に代えて下さい。）

U R L： <http://www.mech.cst.nihon-u.ac.jp/studies/yoshida/>